

539, 733

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005



(43) 国際公開日
2005 年 5 月 6 日 (06.05.2005)

PCT

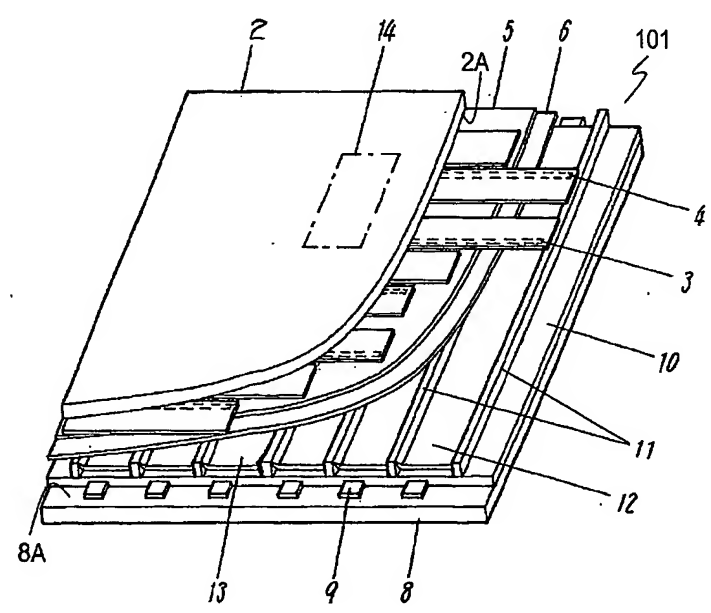
(10) 国際公開番号
WO 2005/041240 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01J 11/02, 9/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/014303
- (22) 国際出願日: 2004 年 9 月 22 日 (22.09.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-335271 2003 年 9 月 26 日 (26.09.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 長谷川 和之 (HASEGAWA, Kazuyuki). 溝上 要 (MIZOKAMI, Kaname). 大江 良尚 (OE, Yoshinao). 青木 正樹 (AOKI, Masaki). 日比野 純一 (HIBINO, Junichi).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイパネル



(57) Abstract: Disclosed is a plasma display panel comprising a first substrate and a second substrate arranged opposite to each other to form a discharge space between them, a scan electrode arranged on the first substrate, a sustain electrode arranged on the second substrate, a dielectric layer covering the scan electrode and the sustain electrode, and a protective layer formed on the dielectric layer. The protective layer contains magnesium oxide and magnesium carbide. This plasma display panel is stable in discharge characteristics such as driving voltage, and thus displays images stably.

(57) 要約: プラズマディスプレイパネルは、間に放電空間を形成するように対向配置された第 1 の基板および第 2 の基板と、第 1 の基板上に設けられた走査電極と、第 1 の基板上に設けられた維持電極

[続葉有]

WO 2005/041240 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

と、走査電極と維持電極とを覆う誘電体層と、誘電体層上に設けられた保護層とを備える。保護層は酸化マグネシウムと炭化マグネシウムとを含む。このプラズマディスプレイパネルは駆動電圧等の放電特性が安定であり、したがって画像を安定して表示する。

明細書

プラズマディスプレイパネル

5

技術分野

本発明は、画像を表示するプラズマディスプレイパネルに関する。

背景技術

近年、ハイビジョンをはじめとする高品位で大画面のテレビに用いるための、
10 陰極線管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）等の各種ディスプレイデバイスが開発されている。

PDPは、3原色（赤、緑、青）を加法混色することにより、フルカラー表示
を行うものであり、3原色の各色である、赤（R）、緑（G）、青（B）を発光
する蛍光体層を備えている。PDPは放電セルを有し、放電セル内において発生
15 する放電により生じる紫外線により蛍光体層を励起することで各色の可視光を発生させ、画像を表示する。

一般に交流型のPDPでは、主放電のための電極を誘電体層で被覆し、メモリ
一駆動を行うことにより、駆動電圧を低下させている。放電で生じるイオンが当
たる衝撃によって誘電体層が変質すると、駆動電圧が上昇する場合がある。この
20 上昇を防ぐために、誘電体層を保護する保護層が誘電体層の表面に形成される。
例えば「プラズマディスプレイのすべて」（内池平樹、御子柴茂生共著、（株）
工業調査会 1997年5月1日 刊、p79-p80）には、酸化マグネシウム（MgO）等の耐スパッタ性が高い物質よりなる保護層が開示されている。

以上のような構成の従来のPDPにおいては以下のような課題が発生する場合
25 がある。PDPでは、放電セル内で放電を発生させるために、電極に駆動電圧の
パルス印加する。放電はパルスの立ち上がりからある時間だけ遅れて発生する
「放電遅れ時間」が存在する。駆動条件によってはこの放電遅れ時間があるため
に、パルスが印加されている間に放電が終了する確率が低くなり、本来点灯すべき放電セルに電荷を蓄積できずに点灯不良が生じ、表示品質が悪くなる場合があ

る。

発明の開示

プラズマディスプレイパネルは、間に放電空間を形成するように対向配置された第1の基板および第2の基板と、第1の基板上に設けられた走査電極と、第1
5 の基板上に設けられた維持電極と、走査電極と維持電極とを覆う誘電体層と、誘電体層上に設けられた保護層とを備える、保護層は酸化マグネシウムと炭化マグネシウムとを含む。

このプラズマディスプレイパネルは駆動電圧等の放電特性が安定であり、したがって画像を安定して表示する。

10

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施の形態によるプラズマディスプレイパネル(PDP)の部分断面斜視図である。

図2は実施の形態によるPDPの断面図である。

15 図3は実施の形態によるPDPを用いた画像表示装置のブロック図である。

図4は図3に示す画像表示装置の駆動波形を示すタイムチャートである。

図5は実施の形態によるPDPの評価結果を示す。

発明を実施するための最良の形態

20 図1は、交流面放電型のプラズマディスプレイパネル(PDP)101の概略構成を示す部分断面斜視図である。図2はPDP101の断面図である。

前面パネル1では、1対のストライプ状の走査電極3とストライプ状の維持電極4とは1つの表示電極を形成する。複数対の走査電極3と維持電極4、すなわち複数の表示電極が前面ガラス基板2の表面2A上に配設される。走査電極3と
25 維持電極4との上を覆う誘電体層5が形成され、誘電体層5上を覆う保護層6が形成されている。

背面パネル7では、ストライプ状のアドレス電極9が、走査電極3および維持電極4に対して直角に背面ガラス基板8の表面8A上に配されている。アドレス電極9を覆う電極保護層10はアドレス電極9を保護し、可視光を前面パネル1

の方向に反射する。電極保護層 10 上には、アドレス電極 9 と同じ方向に伸延し、アドレス電極 9 を挟むようにして隔壁 11 が設けられ、隔壁 11 間には蛍光体層 12 が設けられている。

5 前面ガラス基板 2 と背面ガラス基板 8 とは、間に放電空間 13 を形成するように対向して配置されている。放電空間 13 には、放電ガスとして、例えば希ガスであるネオン (Ne) およびキセノン (Xe) の混合ガスが 66500 Pa (500 Torr) 程度の圧力で封入されており、隔壁 11 によって仕切られた、アドレス電極 9 と走査電極 3 および維持電極 4 の交差する部分が単位発光領域である放電セル 14 として動作する。保護層 6 との間に放電空間 13 を形成するよう
10 に保護層 6 から所定の距離だけ離れて背面ガラス基板 8 が配置されている。

PDP 101 では、アドレス電極 9、走査電極 3 および維持電極 4 に駆動電圧を印加することにより放電セル 14 において放電を発生させ、この放電によって生じる紫外線が蛍光体層 12 に照射され可視光に変換されることにより画像が表示される。

15 図 3 は、PDP 101 と PDP 101 を駆動する駆動回路とを備えた画像表示装置の概略構成を示すブロック図である。PDP 101 のアドレス電極 9 にはアドレス電極駆動部 21 が接続され、走査電極 3 には走査電極駆動部 22 が接続され、そして、維持電極 4 には維持電極駆動部 23 が接続されている。

交流面放電型の PDP 101 を用いた画像表示装置を駆動するために、一般に、
20 1 フレームの映像を複数のサブフィールドに分割することによって PDP 101 に階調を表現させる。この方式では放電セル 14 中の放電を制御するために 1 つのサブフィールドがさらに 4 つの期間に分割される。図 4 に、1 サブフィールド中の駆動波形のタイムチャートの一例を示す。

図 4 は図 3 に示す画像表示装置の駆動波形を示すタイムチャートであり、1 つ
25 のサブフィールドで電極 3、4、9 に印加される電圧の波形を示す。セットアップ期間 31 では放電を生じやすくするために、走査電極 3 に初期化パルス 51 を印加して PDP 101 の全放電セル 14 内に壁電荷を蓄積させる。アドレス期間 32 では、点灯させる放電セル 14 に対応するアドレス電極 9 と走査電極にデータパルス 52 と走査パルス 53 をそれぞれ印加し、点灯させる放電セル 14 で放

電を発生させる。サステイン期間 3 3 では、全ての走査電極 3 と維持電極 4 とに維持パルス 5 4、5 5 をそれぞれ印加して、アドレス期間 3 2 で放電が発生した放電セル 1 4 を点灯させ、その点灯を維持させる。イレース期間 3 4 では、維持電極 4 に消去パルス 5 6 を印加して、放電セル 1 4 内に蓄積した壁電荷を消去して放電セル 1 4 の点灯を停止させる。

セットアップ期間 3 1 で、走査電極 3 がアドレス電極 9 および維持電極 4 の双方に対して高電位となるように走査電極 3 に初期化パルス 5 1 を印加することにより放電セル 1 4 で放電を発生させる。放電によって発生した電荷はアドレス電極 9、走査電極 3 および維持電極 4 間の電位差を打ち消すように放電セル 1 4 の壁面に蓄積される。その結果、走査電極 3 付近の保護層 6 の表面には負の電荷が壁電荷として蓄積され、アドレス電極 9 付近の蛍光体層 1 2 の表面、および維持電極 4 付近の保護層 6 の表面には、正の電荷が壁電荷として蓄積される。これらの壁電荷により走査電極 3 とアドレス電極 9 との間、および走査電極 3 と維持電極 4 との間には所定の壁電位が生じる。

アドレス期間 3 2 では、走査電極 3 が維持電極 4 に対して低電位となるように走査電極 3 に順番に走査パルス 5 3 を印加するとともに、点灯させる放電セル 1 4 に対応するアドレス電極 9 にデータパルス 5 2 を印加する。このとき、アドレス電極 9 が走査電極 3 に対して高電位となるようにする。即ち、走査電極 3 とアドレス電極 9 との間に壁電位と同方向に電圧を印加すると共に、走査電極 3 と維持電極 4 との間にも壁電位と同方向に電圧を印加することにより、放電セル 1 4 に書き込み放電を生じさせる。その結果、蛍光体層 1 2 の表面および維持電極 4 付近の保護層 6 の表面には負の電荷が壁電荷として蓄積され、走査電極 3 付近の保護層 6 の表面には正の電荷が壁電荷として蓄積される。これにより維持電極 4 と走査電極 3 との間には、所定の値の壁電位が生じる。

走査電極 3 とアドレス電極 9 とに走査パルス 5 3 とデータパルス 5 2 とをそれぞれ印加してから放電遅れ時間だけ書き込み放電が生じるのが遅れる。放電遅れ時間が長くなると、走査電極 3 とアドレス電極 9 とにそれぞれ走査パルス 5 3 とデータパルス 5 2 とを印加している時間（アドレス時間）に書き込み放電が起こらない場合がある。書き込み放電の起こらなかった放電セル 1 4 では、走査電極

3と維持電極4に維持パルス54、55を印加しても放電が起こらずに蛍光体12が発光せず、画像表示に悪影響を与える。PDP101が高精細になると走査電極3に割り当てられるアドレス時間が短くなるので、書き込み放電の起こらない確率が高くなる。また、放電ガス中のXeの分圧を5%以上と高くすると、書き込み放電の起こらない確率は高まる。また、隔壁11を図1に示すストライプ構造ではなく、放電セル14の周囲を囲む井桁構造とすることで内部の不純物ガスの残存が多くなる場合にも、書き込み放電の起こらない確率は高まる。

また、サステイン期間33において、まず走査電極3が維持電極4に対して高電位となるように走査電極3に維持パルス54を印加する。即ち、維持電極4と走査電極3との間に壁電位と同方向に電圧を印加することにより、維持放電を生じさせる。その結果、放電セル14の点灯を開始できる。維持電極4と走査電極3との極性が交互に入れ替わるように維持パルス54、55を印加することで、放電セル14内で断続的にパルス発光させることができる。

イレース期間34では、幅の狭い消去パルス56を維持電極4に印加することで不完全な放電を発生させ、これにより壁電荷を消滅させる。

実施の形態のPDP101における保護層6について説明する。

保護層6は、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを含む酸化マグネシウム(MgO)である材料よりなる。保護層6は、 MgO と MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムとを含む蒸発源を、例えば酸素雰囲気中でピアス式電子ビームガンを加熱源として加熱して誘電体層5上に蒸着させて形成できる。

PDP101は以上述べたような保護層6を備えており、以下の理由により保護層6により、アドレス期間32での書き込み放電が発生しないというミスが抑制されると考えられる。

25 真空蒸着法(EB法)によって形成した MgO により従来の保護層は99.99%程度の高純度の MgO を含み、電気陰性度は低くイオン性は大きい。よって、その表面の Mg^+ イオンは不安定な(エネルギーの高い)状態にあり、水酸基(OH基)を吸着することで安定化した状態となっている(例えば、色材、69(9)、1996、pp623-631参照)。カソードルミネッセンス測定に

よると、多くの酸素欠陥によるカソードルミネッセンスのピークが現れており、従来の保護層は欠陥が多く、これらの欠陥は H_2O や CO_2 あるいは炭化水素(CH_x)当の不純物ガスを吸着する(例えば、電気学会放電研究会資料、EP-98-202、1988、pp21参照)。

- 5 放電遅れが生じる主要な要因として、放電が開始される際にトリガーとなる初期電子が、保護層から放電空間中に放出されにくくなっていることが考えられる。

MgOによる保護層6に、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを添加することで、MgO結晶中の酸素欠陥の分布状態が変化し、その結果、書き込みミスの発生が抑制されるものと考えられる。

- 10 保護層6の形成の際には、電子ビーム電流の量、酸素分圧、基板2の温度等の条件は保護層6の組成には大きく影響しないので任意に設定できる。例えば、真空度が 5.0×10^{-4} Pa以下、基板2の温度が 200°C 以上、蒸着圧力が $3.0 \times 10^{-2} \sim 8.0 \times 10^{-2}$ Paに設定する。

- 15 保護層6の形成方法も上述の蒸着に限らず、スパッタ法、イオンプレーティング法でもよい。スパッタ法では、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを含むMgO粉末を空気中で焼結させて形成したターゲットを用いてもよい。イオンプレーティング法では、蒸着法における上記の蒸発源を用いることができる。

- 20 MgOと、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムは予め材料の段階で混合する必要はない。これらの元素による個別のターゲットや蒸発源を準備し、材料が蒸発した状態で混合されて保護層6を形成してもよい。

保護層6の炭化マグネシウムの濃度は50重量ppm～7000重量ppmであることが好ましい。

- 25 次に、実施の形態によるPDP101の製造方法について以下に述べる。まず、前面パネル1の製造方法を説明する。

前面ガラス基板2上に走査電極3と維持電極4を形成し、走査電極3と維持電極4の上を鉛系の誘電体層5で覆う。誘電体層5の表面に、MgOと、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムとを含む保護層6を形成することによって前面パネル1を作製する。

実施の形態によるPDP101では、走査電極3、維持電極4は、例えば透明導電膜と透明導電膜上に形成されているバス電極である銀電極よりなる。透明導電膜をフォトリソグラフィ法で電極のストライプ形状に形成後、その上にフォトリソグラフィ法によって銀電極を形成してこれらを焼成する。

- 5 鉛系の誘電体層5の組成は、例えば、酸化鉛(PbO)75重量%、酸化硼素(B_2O_3)15重量%、酸化珪素(SiO_2)10重量%であり、誘電体層5は、例えばスクリーン印刷法と焼成によって形成する。

保護層6は、真空蒸着法、スパッタリング法、あるいは、イオンプレーティング法を用いて形成する。

- 10 保護層6をスパッタリング法で形成する場合、 MgO に50重量ppm~7000重量ppmの MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを添加したターゲットを用いて、スパッタガスであるArガスと反応ガスである酸素ガス(O_2 ガス)とを用いて保護層6を作成する。スパッタを行う際に、所定の温度(200℃~400℃)にガラス基板2を加熱するとともに、Arガス、必要に応じて O_2 ガスをスパッタ装置に導入しながら排気装置を用いて圧力を0.1Pa~10Paに減圧して保護層6を形成できる。また、添加を促進するために、スパッタを行うと同時にバイアス電源で-100V~150Vの電位をガラス基板2に印加しながらターゲットをスパッタして保護層6を形成すると特性はさらに向上する。なお、 MgO 中への添加物の量はターゲットに入れる添加物の量とスパッタ用の放電を発生させる際の高周波電力でコントロールする。

- 20 保護層6を真空蒸着法にて形成する場合は、ガラス基板2を200℃~400℃に加熱し、排気装置を用いて蒸着室内を 3×10^{-4} Paに減圧し、 MgO や添加する物質とを蒸発させるための電子ビームやホローカソードの蒸発源を必要に応じた数だけ設置し、酸素ガス(O_2 ガス)を反応ガスとして使用してこれらの材料を誘電体層6上に蒸着させる。実施の形態においては、誘電体層5上に O_2 ガスを蒸着装置に導入しながら、排気装置を用いて蒸着室内の圧力を0.01Pa~1.0Paに減圧し、電子ビームやホローカソード蒸発源で50重量ppm~7000重量ppmの MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムが添加された MgO を蒸発させて保護層6を形成する。

次に背面パネル7の製造方法を説明する。

背面ガラス基板8上に、銀ベースのペーストをスクリーン印刷し、その後焼成してアドレス電極9を形成する。アドレス電極9上に、前面パネル1と同様に、スクリーン印刷法と焼成によって電極を保護する鉛系の誘電体層18を形成する。

- 5 そして、ガラス製の隔壁11を所定のピッチで配置して固着する。そして、隔壁11に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体の中の1つを配設することで蛍光体層12を形成する。なお、1つの放電セル14を囲むように隔壁を井桁構造とする場合には、図1に示す隔壁11と直角に別の隔壁を形成する。

- 10 各色の蛍光体としては、一般的にPDPに用いられている蛍光体を用いることができ、例えば下記のような組成である。

赤色蛍光体： $(Y_x G d_{1-x}) B O_3 : E u$

緑色蛍光体： $Z n_2 S i O_4 : M n$ 、 $(Y, G d) B O_3 : T b$

青色蛍光体： $B a M g A l_{10} O_{17} : E u$

- 15 次に、以上のようにして作製した前面パネル1と背面パネル7とを封着用ガラスを用いて走査電極3および維持電極4とアドレス電極9とが直角になるように対向させた状態で貼り合わせて封着する。その後、隔壁11で仕切られた放電空間13内を高真空（例えば、 $3 \times 10^{-4} P a$ 程度）に排気（排気ベーキング）した後、放電空間13内に所定の組成の放電ガスを所定の圧力で封入することによってPDP101を作製する。
- 20

ここで、PDP101が40インチクラスのハイビジョンテレビに用いるものの場合、放電セル14のサイズおよびピッチが小さくなるため、輝度向上のためには隔壁としては井桁構造の隔壁が好ましい。

- また、封入する放電ガスの組成は、従来から用いられているNe-Xe系で良いが、Xe分圧を5%以上に設定するとともに、封入圧力を450~760 Torrの範囲に設定することで、放電セルの発光輝度の向上を図ることができ、好ましい。
- 25

実施の形態によるPDPの性能を評価するために、上記方法で作製したPDPの試料を準備し評価した。

保護層 6 の材料として、MgO に添加する濃度 0 ～ 8000 重量 ppm の範囲の炭化マグネシウム (MgC₂ 等) を含む複数種類の蒸着源を準備した。これらの蒸着源を用いて保護層を形成した複数種類の前面パネルを作製し、これらを用いてそれぞれ PDP の試料を作製した。PDP の試料の放電遅れ時間を、雰囲気温度 -5℃ ～ 80℃ の環境下で計測した。この計測結果から温度に対する放電遅れ時間のアレニウスプロットを作成して、その近似した直線から放電遅れ時間の活性化エネルギーを求めた。なお、試料に封入した放電ガスは Ne-Xe の混合ガスで Xe 分圧は 5% である。

ここでいう放電遅れ時間とは、走査電極 3 とアドレス電極 9 との間に電圧を印加してから放電 (書き込み放電) が起きるまでの時間である。書き込み放電の発光がピークを示した時を書き込み放電が発生した時と見なし、試料の電極にパルス印加してから書き込み放電が発生するまでの時間を 100 回分測定して平均化し、放電時間遅れとした。

活性化エネルギーは、温度に対する、放電遅れ時間の変化等の特性を示す数値であり、活性化エネルギーの値が低くなるほど温度に対して特性が変化しないと見なされる。

図 5 に、作製した試料での、保護層 6 の材料の MgO の蒸着源中に添加した炭化マグネシウムの濃度と、その蒸着源を用いて形成した保護層 6 を有する PDP の活性化エネルギーおよび PDP の点灯状態 (ちらつきの有無) を示す。ここで、ちらつきの有無については、PDP の試料の雰囲気温度を -5℃ ～ 80℃ の間で変化させたときにちらつきが発生した場合を「あり」としている。図 5 では、添加物のない MgO による材料の蒸着源による保護層を有する従来例の試料 (試料番号 17) の活性化エネルギーを 1 として各試料の活性化エネルギーを従来例の試料に対する相対値で示す。

図 5 に示すように、MgO の蒸着源中の炭化マグネシウムの添加濃度が 50 重量 ppm ～ 7000 重量 ppm の試料では、活性化エネルギーが試料番号 17 の従来例の試料に比べて小さく、画面のちらつきが発生していない。MgC₂ を 8000 重量 ppm 含む試料と MgC₂ を 20 重量 ppm 含む試料とは活性化エネルギーが試料番号 17 の従来例の試料に比べて小さいが、画面のちらつきが発生

している。炭化マグネシウムの濃度が7000重量ppmを超えると放電遅れ時間が大きくなるか、あるいは放電に必要な電圧が異常に高くなり従来の電圧では画像を表示できなくなった。

5 放電ガスのXe分圧が高くなると、温度に対する放電遅れ時間の変化が増大する傾向があり、PDPの動作、表示特性は温度の影響を受けやすくなる。このため、図5に示した活性化エネルギーはできるだけ小さい方がよい。試料番号1～14の試料においては活性化エネルギーの相対値がかなり小さい。このため、Xe分圧を10%～50%のように高くしたNe-Xe放電ガスが封入されても、50重量ppm～7000重量ppmの炭化マグネシウムを含むMgOの蒸着源
10 で形成された保護層6を有する試料では、放電遅れの温度特性に起因する画面のちらつきが抑制され、良好な画像を表示できる。

すなわち、50重量ppm～7000重量ppmの炭化マグネシウムを含むMgOの蒸着源を用いて形成した保護層6は、50重量ppm～7000重量ppmの炭化マグネシウムを含む酸化マグネシウムにより構成される。保護層6を有
15 するPDPの試料では放電ガスのXe分圧が10%以上に上昇しても電極に印加される従来の電圧の値を変更することなく画像を表示でき、放電遅れ時間が温度に対して変化することを抑制することができる。

MgOに炭化マグネシウムを含有した材料で作製された保護層によって、放電遅れ時間が温度によって変化することを抑制できる。すなわち、温度に対してほとんど変化の無い電子放出能力を有する保護層6が得られる。その結果、実施の
20 形態によるPDP101は環境温度にかかわらず良好な画像を表示できる。

なお、上記実施の形態では炭化マグネシウムとして、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のそれぞれを使用した場合について説明したが、例えば MgC_2 と Mg_2C_3 とを混合して使用してもよい。すなわち、保護層6が、炭化マグネシウムとして
25 MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 のうちの少なくとも1つを含有するようにしてもよい。その場合にも混合した炭化マグネシウムの総量が50重量ppm～7000重量ppmであれば上記と同様の効果が得られる。

本発明によるプラズマディスプレイパネルは、駆動電圧等の放電特性が安定であり、したがって画像を安定して表示する。

請求の範囲

1. 間に放電空間を形成するように対向配置された第1の基板および第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられた走査電極と、

5 前記第1の基板上に設けられた維持電極と、

前記走査電極と前記維持電極とを覆う誘電体層と、

前記誘電体層上に設けられた、酸化マグネシウムと炭化マグネシウムとを含む保護層と、

を備えたプラズマディスプレイパネル。

10

2. 前記保護層は50重量ppm～7000重量ppmの炭化マグネシウムを含む、請求の範囲第1項に記載のプラズマディスプレイパネル。

15 3. 前記保護層は前記炭化マグネシウムとして MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 のうちの少なくとも1つを含有する、請求の範囲第1項に記載のプラズマディスプレイパネル。

4. 第1の基板上に走査電極と維持電極とを設けるステップと、

前記走査電極と前記維持電極とを覆う誘電体層を設けるステップと、

20 前記誘電体層上に酸化マグネシウムと炭化マグネシウムとを含む材料で保護層を形成するステップと、

前記保護層との間に放電空間を形成するように前記保護層から所定の距離だけ離れて第2の基板を配置するステップと、

を備えた、プラズマディスプレイパネルの製造方法。

25

5. 前記保護層の前記材料は50重量ppm～7000重量ppmの炭化マグネシウムを含む、請求の範囲第4項に記載の製造方法。

6. 前記保護層の前記材料は前記炭化マグネシウムとして MgC_2 、 Mg_2C_3 あ

るいは Mg_3C_4 のうちの少なくとも1つを含有する、請求の範囲第4項に記載の製造方法。

- 5 7. 酸化マグネシウムと炭化マグネシウムとを含む、プラズマディスプレイの製造方法で用いられる材料であって、前記製造方法は
- 第1の基板上に走査電極と維持電極とを設けるステップと、
前記走査電極と前記維持電極とを覆う誘電体層を設けるステップと、
前記誘電体層上に前記材料で保護層を形成するステップと、
前記保護層との間に放電空間を形成するように前記保護層から所定の距離
10 だけ離れて第2の基板を配置するステップと、
を有する、材料。
8. 50重量ppm～7000重量ppmの炭化マグネシウムを含む、請求の範囲第7項に記載の材料。
- 15 9. 前記炭化マグネシウムとして MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 のうちの少なくとも1つを含有する、請求の範囲第7項に記載の材料。

Fig. 1

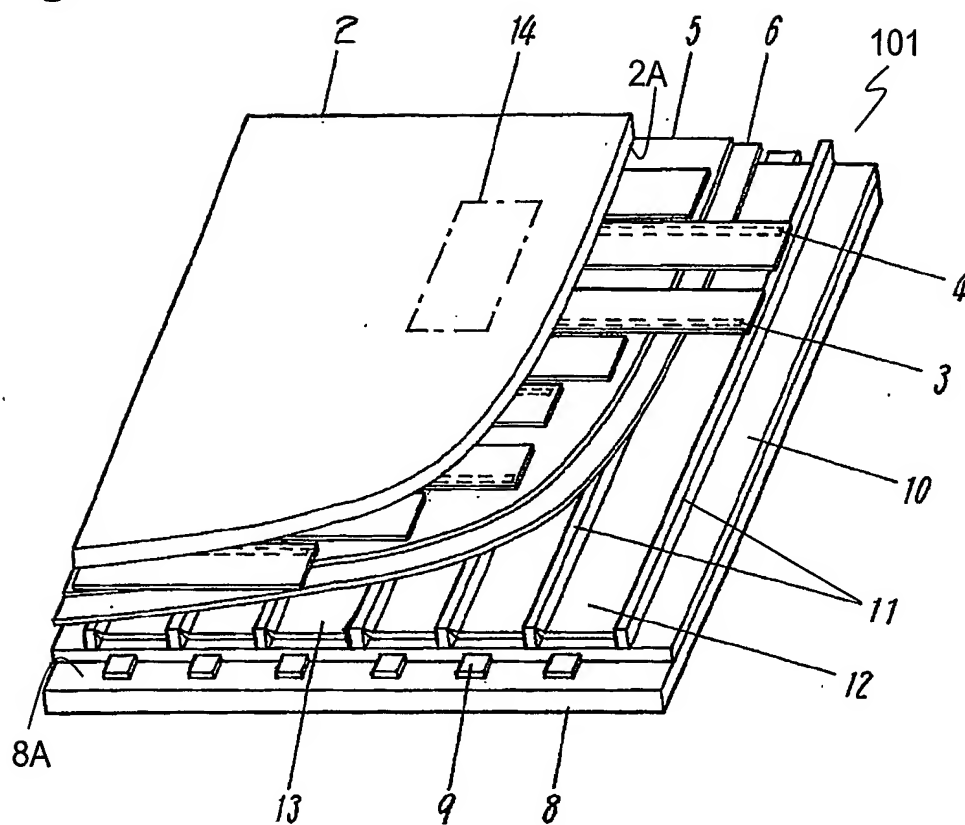


Fig. 2

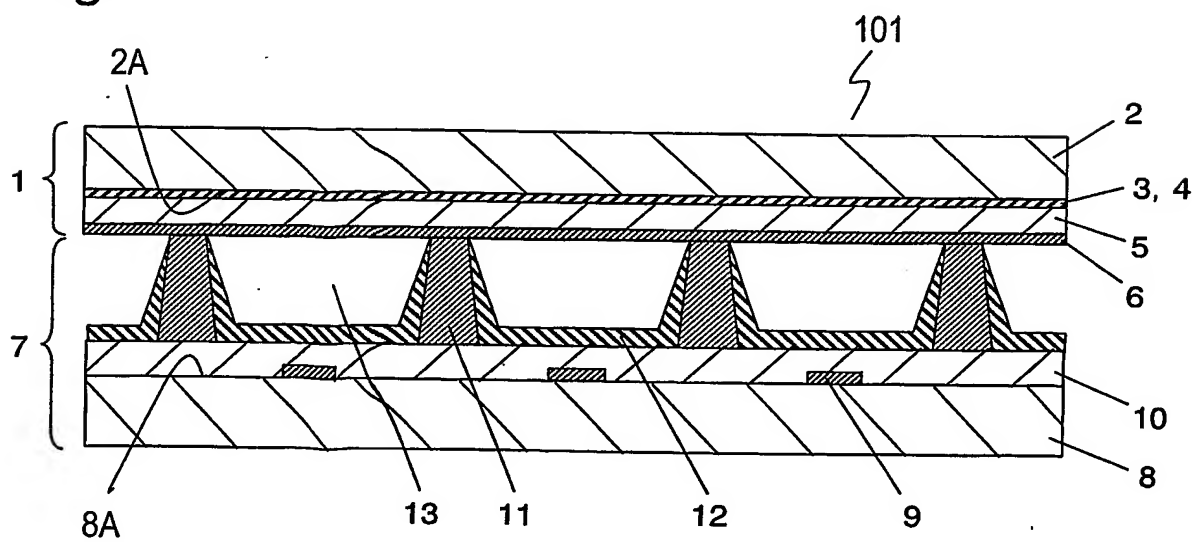


Fig. 3

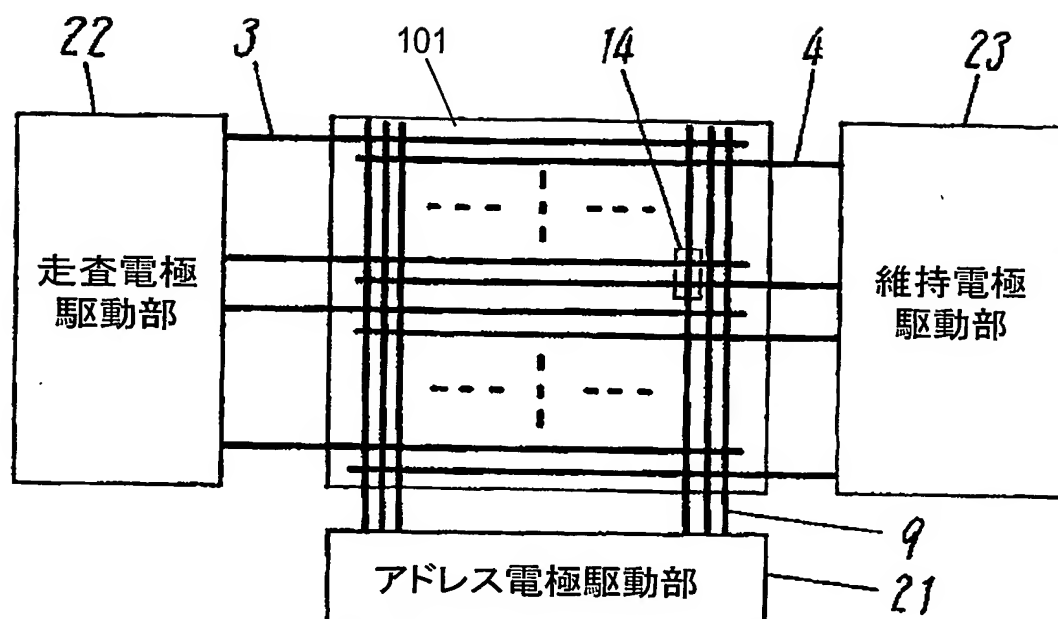


Fig. 4

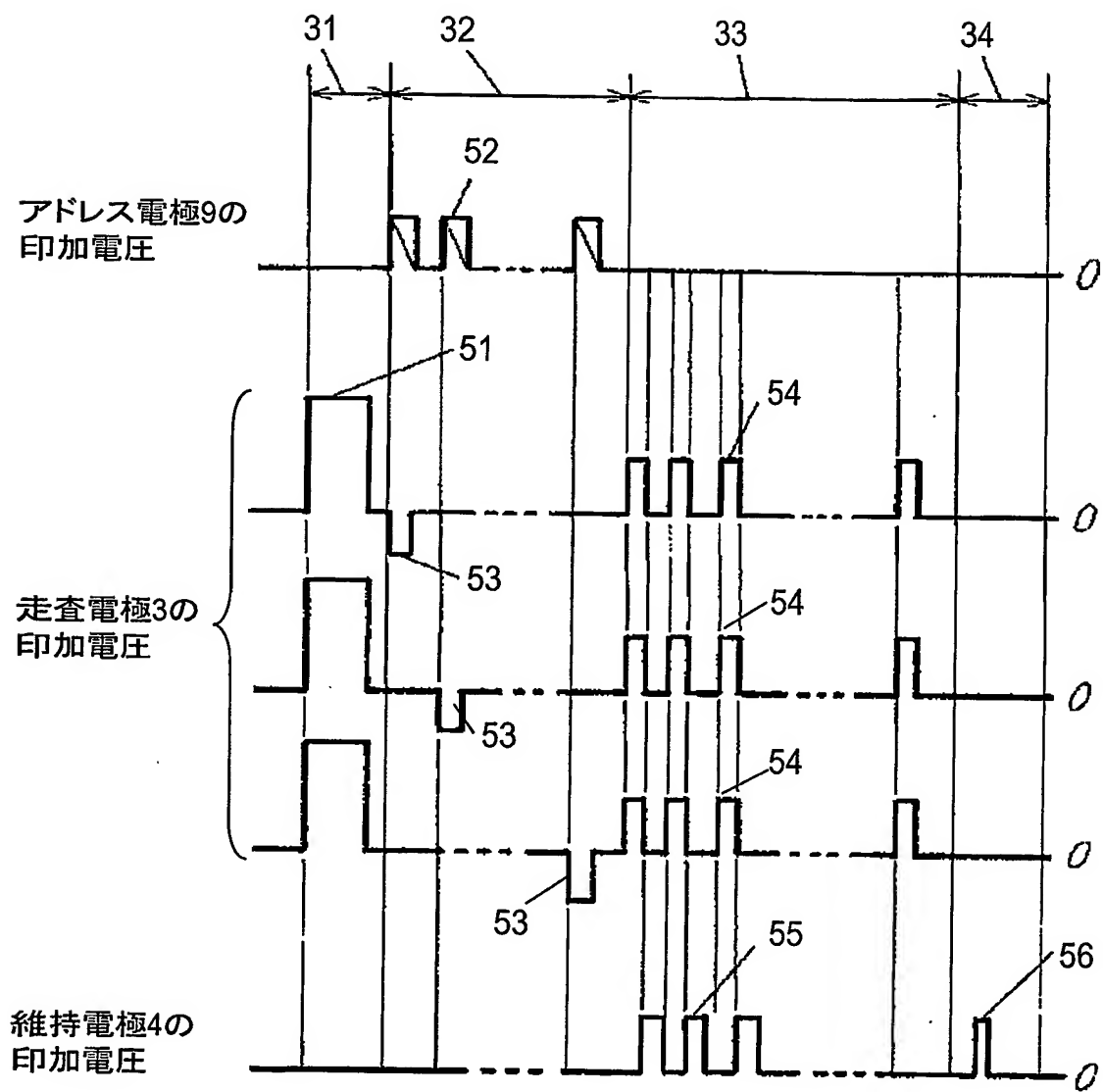


Fig. 5

試料 番号	炭化マグネシウム		活性化 エネルギー	画面の ちらつき
	種類	濃度(重量 ppm)		
1	MgC ₂	50	0.29	無し
2	MgC ₂	200	0.28	無し
3	MgC ₂	1000	0.24	無し
4	MgC ₂	7000	0.26	無し
5	Mg ₂ C ₃	50	0.28	無し
6	Mg ₂ C ₃	70	0.29	無し
7	Mg ₂ C ₃	500	0.25	無し
8	Mg ₂ C ₃	2000	0.25	無し
9	Mg ₂ C ₃	7000	0.29	無し
10	Mg ₃ C ₄	50	0.28	無し
11	Mg ₃ C ₄	100	0.26	無し
12	Mg ₃ C ₄	500	0.25	無し
13	Mg ₃ C ₄	3000	0.24	無し
14	Mg ₃ C ₄	7000	0.29	無し
15	MgC ₂	8000	0.82	あり
16	Mg ₂ C ₃	20	0.53	あり
17	無し	0	1	あり

参照番号の一覧

- 1 前面パネル
- 2 前面ガラス基板
- 3 走査電極
- 4 維持電極
- 5 誘電体層
- 6 保護層
- 7 背面パネル
- 8 背面ガラス基板
- 9 アドレス電極
- 10 電極保護層
- 11 隔壁
- 12 蛍光体層
- 13 放電空間
- 14 放電セル
- 101 プラズマディスプレイパネル

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01J11/02, H01J9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01J11/00-11/04, H01J17/00-17/49, H01J9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-226960 A1 (Mitsubishi Materials Corp.), 15 August, 2003 (15.08.03), Par. Nos. [0027], [0041]; drawings & WO 03/046249 A1	1-9
A	JP 2000-63171 A1 (Mitsubishi Materials Corp.), 29 February, 2000 (29.02.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January, 2005 (18.01.05)

Date of mailing of the international search report

15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J11/02, H01J9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J11/00-11/04, H01J17/00-17/49, H01J9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-226960 A1 (三菱マテリアル株式会社) 2003.08.15 【0027】、【0041】、全図 & WO 03/046249 A1	1-9
A	JP 2000-63171 A1 (三菱マテリアル株式会社) 2000.02.29 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.01.2005

国際調査報告の発送日

15.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山口 剛

2G

9806

電話番号 03-3581-1101 内線 3225